

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-272506

(43)Date of publication of application : 20.10.1995

(51)Int.Cl.

F21S 1/00

F21S 5/00

H01J 61/30

(21)Application number : 06-062952

(71)Applicant : NEC HOME ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 31.03.1994

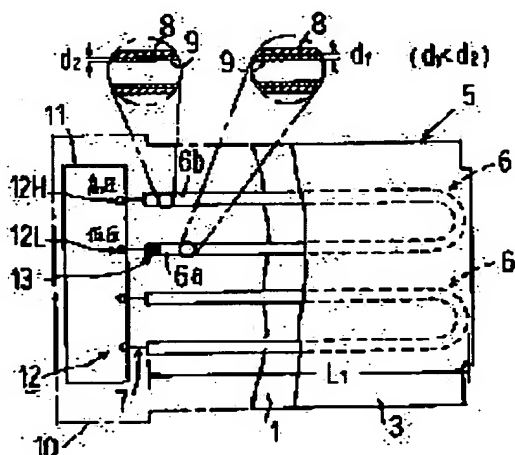
(72)Inventor : HOTTA SHINICHI

(54) BACKLIGHT UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a backlight such as a liquid crystal display panel excellent in luminance uniformity by lessening luminance dispersion right over both ends of a fluorescent lamp.

CONSTITUTION: An electrode at a first end 6a where film thickness is large of fluorescent coat 9 on the inner face of a glass tube 8, of a fluorescent lamp 6 which is stored in a flat lamp house 5 formed with a reflecting plate 1 and a diffusing plate 3 is connected to the output terminal 12L on the low voltage side of an inverter circuit 11, while an electrode at a second end 6b where film thickness is small is connected to the output terminal 12H on the high voltage side of the inverter circuit 11. When the fluorescent lamp 6 is lit via the inverter circuit 11, the brightness of the first end 6a which decreases with the application of low voltage is compensated by increasing with the emission of the fluorescent coat 9 having a more thickness. On the contrary, the luminance of the second end 6b which decreases with the emission of the fluorescent coat 9 having a less luminance is compensated by increasing with the application of high voltage. The brightnesses of both ends 6a, 6b of the fluorescent lamp 6 are well-balanced to improve luminance uniformity on the diffusing plate 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] dismissal

[Date of final disposal for application] 20.02.2001

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平7-272506
(43)【公開日】平成7年(1995)10月20日
(54)【発明の名称】バックライトユニット
(51)【国際特許分類第6版】

F21S 1/00 E
5/00 T
H01J 61/30

【審査請求】未請求

【請求項の数】4

【出願形態】OL

【全頁数】6

(21)【出願番号】特願平6-62952

(22)【出願日】平成6年(1994)3月31日

(71)【出願人】

【識別番号】000001937

【氏名又は名称】日本電気ホームエレクトロニクス株式会社

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(72)【発明者】

【氏名】堀田 真一

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区城見1丁目4番24号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

(74)【代理人】

【弁理士】

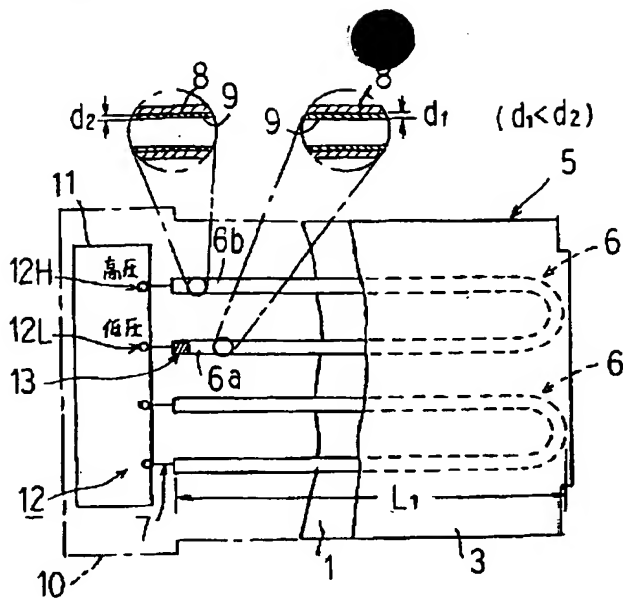
【氏名又は名称】江原 省吾(外2名)

要約

(57)【要約】

【目的】蛍光ランプ両端部真上での輝度のばらつきを少なくした、輝度均斉度に優れた液晶ディスプレイパネル等のバックライトユニットの提供。

【構成】反射板1と拡散板3で形成された扁平なランプハウス5に収納される蛍光ランプ6のガラス管8内面の蛍光体被膜9の膜厚が大きい第1端部6aの電極をインバータ回路11の低電圧側出力端子12Lに接続し、膜厚小の第2端部6bの電極をインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hに接続する。蛍光ランプ6をインバータ回路11で点灯させると、第1端部6aの輝度は、低電圧印加による輝度ダウン分が、膜厚大の蛍光体被膜9の発光による輝度アップ分で補われ、逆に、第2端部6bの輝度は、膜厚小の蛍光体被膜9の発光による輝度ダウン分が、高電圧印加による輝度アップ分で補われて、蛍光ランプ6の両端部6a、6bの輝度が均衡して、拡散板3上における輝度均斉度が改善される。



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口部を有するランプハウス内に蛍光ランプを配設すると共に、ランプハウスの開口部に透過性拡散板を、開口部が閉塞されるように配設し、かつ、蛍光ランプにインバータ回路を接続してなり、前記蛍光ランプは、細径状のガラス管の内面に蛍光体被膜を有し、かつ、両端に電極を配設して構成されており、蛍光体被膜の膜厚の大きい側の電極はインバータ回路の低圧側に、膜厚の小さい側の電極は高圧側にそれぞれ接続されていることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項2】 蛍光ランプが管径が2.5～5mmの冷陰極型蛍光ランプであることを特徴とする請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項3】 蛍光ランプがU形蛍光ランプであることを特徴とする請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項4】 蛍光ランプは、その両端部内に形成された蛍光体被膜の膜厚の大小区別が目視で確認できる膜厚表示手段を付設したことを特徴とする請求項1記載のバックライトユニット。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶テレビなどに使用される液晶ディスプレイパネル用バックライトユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイパネルのバックライトは、光源に細長い蛍光ランプを使用した矩形薄形のバックライトユニットが、高輝度で低消費電力であることから実用化されている。このバックライトユニットの従来例を図4及び図5に示して説明する。

【0003】同図に示されるバックライトユニットは直下型で、矩形皿状の反射板1と矩形の透過性拡散板3で形成された扁平なランプハウス5内のランプ空間mに蛍光ランプ6を配置している。蛍光ランプ6は、例えばU形蛍光ランプで、その2本が反射板1と平行にして並列に配置される。反射板1は、蛍光ランプ6の光を拡散板3に向けて反射するもので、例えばアルミニウム板に白色塗装を施し、その塗装面に銀蒸着シートなどの反射シート2を貼着したものや、樹脂板に反射シート2を貼着したものである。拡散板3は、蛍光ランプ6の光を拡散させて透過させるアクリル樹脂板などで、これの裏面に必要に応じて蛍光ランプ点灯時の輻射ノイズの漏洩を防止する導電シート4が貼着される。

【0004】ランプハウス5の片端部に回路ハウジング10が連結され、回路ハウジング10内に蛍光ランプ6を高周波点灯させるインバータ回路11が収納される。インバータ回路11は、図示しない

が発振トランスや複数の発振トランジスタなどで構成され、高周波電圧が印加される4つの出力端子12のそれぞれに2本の蛍光ランプ6の両端部の電極がリード線7で接続される。

【0005】インバータ回路11で蛍光ランプ6を高周波点灯させると、その光の一部は直接に、残りは反射板1を反射して拡散板3に入り、拡散板3で拡散して光分布が均斉化されて透過し、拡散板3上の液晶ディスプレイパネル(図示せず)を照射する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】液晶ディスプレイパネルの薄形化により蛍光ランプ用バックライトユニットも薄いものが要求され、この要求から光源に使用される蛍光ランプ6は、管径が2.5～5mmの細長いものが使用され、これの点灯手段に小形化が容易なインバータ回路11が適用されている。このような蛍光ランプ6をインバータ点灯させたときの拡散板3上での輝度均斉度は、拡散板3上の全域で均一であることが望ましいのであるが、蛍光ランプ6の両端部の真上での均斉度が安定せず、この部分の均斉度がばらつく傾向にある。

【0007】例えば、各蛍光ランプ6の両端部分でばらつく傾向にあり、輝度分布を調べると、例えば図6に示すように部分的に輝度が少し落ちる部分が生じる。この輝度低下部分nは、発生しないこともあり、また、発生した場合は蛍光ランプ6のいずれの端部の真上で発生するか分からず、分かっているのは蛍光ランプ6の上方の端部部分に発生することである。このような拡散板3上の輝度低下部分nは、拡散板3のバックライトユニットとして利用できる有効発光面積部分の片隅に生じる程度であって、あまり問題視されていなかったのであるが、近年の液晶ディスプレイパネルの高品質化に伴って無視できなくなってきたのが現状である。

【0008】本発明の目的とするところは、拡散板の蛍光ランプ両端部分における輝度分布を改善できる蛍光ランプ用バックライトユニットを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、開口部を有するランプハウス内に蛍光ランプを配設すると共に、ランプハウスの開口部に透過性拡散板を、開口部が閉塞されるように配設し、かつ、蛍光ランプにインバータ回路を接続した構成で、蛍光ランプは、細径状のガラス管の内面に蛍光体被膜を有し、かつ、両端に電極を配設して構成されており、蛍光体被膜の膜厚の大きい側の電極はインバータ回路の低圧側に、膜厚の小さい側の電極は高圧側にそれぞれ接続されていることを特徴とする。上記蛍光ランプは、管径が2.5～5mmの細長い冷陰極型蛍光ランプや、U形蛍光ランプがバックライトユニットの光源として実用的であり、また、かかる蛍光ランプは、その両端部内に形成された蛍光体被膜の膜厚の大小区別が目視で確認できる膜厚表示手段を付設した構造が望ましい。

【0010】

【作用】本発明者は、液晶ディスプレイパネルの直下型バックライトユニットの蛍光ランプ両端部分での輝度のばらつき発生の原因を実験により追求した結果、次の2つのことを知り得た。即ち、インバータ回路で点灯する蛍光ランプの両端部の電極に印加される高周波電圧に差があり、グランドレベルで比較的高電圧が印加される電極の在る側の蛍光ランプの片端部分の輝度が、比較的低電圧が印加される電極の在る側の蛍光ランプの他の片端部分の輝度より高くなる傾向があることが分かった。また、蛍光ランプの蛍光体被膜は、ガラス管内周面に蛍光体懸濁液を流して塗布し、これを乾燥させ焼成して形成しているが、この形成工程でガラス管の両端部内の蛍光体被膜の膜厚に差が生じて、蛍光ランプを点灯させると蛍光体被膜の膜厚の大きい方の端部が、膜厚の小さい方の端部より明るくなる傾向があることも分かった。

【0011】以上の2つの傾向は、管径が5mm以下と細長い冷陰極型蛍光ランプにおいて強く見られ、このような傾向にある蛍光ランプをインバータ回路に無造作に配線すると、上記した蛍光ランプ両端部分での輝度にばらつきが発生することがある。そこで、蛍光ランプをインバータ回路に無造作に配線するのではなくて、本発明のように蛍光ランプの蛍光体被膜の膜厚大の方の端部電極をインバータ回路の低電圧側に接続し、他の膜厚小の方の端部電極をインバータ回路の高電圧側に接続するようにする。すると、蛍光ランプ点灯時に、蛍光ランプの低電圧が印加されて低い輝度で点灯する側の端部の輝度ダウン分が、この端部の膜厚大の蛍光体被膜の発光による輝度アップ分で補われ、また、蛍光ランプの蛍光体被膜の膜厚小の側の端部の輝度ダウン分が、この端部の電極に印加される高電圧による輝度アップ分で補われて、結果的に拡散板の蛍光ランプの両端部分の輝度が均衡し、輝度のばらつき発生が低減する。

【0012】

【実施例】以下、実施例について図1乃至図3を参照して説明する。尚、図4乃至図7を含む全図を通じ同一、又は、相当部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0013】図1に示されるバックライトユニットは、図4と同一タイプのもので、ランプハウス5に収納された2本のU形蛍光ランプ6と、回路ハウジング10に収納されたインバータ回路11の配線形態を特徴としている。2本の蛍光ランプ6は同一構造で、その1本についての構造説明をすると、蛍光ランプ6はU形ガラス管8の内周面に蛍光体被膜9を有する。ガラス管8の両端部内に電極(図示せず)が封入され、この各電極からガラス管8外に導出されたリード線7がインバータ回路11の対応する出力端子12に接続される。インバータ回路11の出力端子12は、1本の蛍光ランプ6に対して一対設定され、その一方がグラウンドレベルと比較した高電圧側出力端子12Hであり、他方が低電圧側出力端子12Lである。この電圧差のある一対の出力端子12H、12Lは、インバータ回路11における発振トランス(図示せず)との配線で決まる。尚、出力端子12H、12Lはソケットにて代用することができるし、又、特別の端子を用いることなくインバータ回路と直接的接続することもできる。本発明での出力端子はこのようなものを含む。

【0014】ところで、蛍光ランプ6の両端部を第1端部6aと第2端部6bと称すると、通常において第1端部6aのガラス管8内面の蛍光体被膜9の膜厚 d_1 と第2端部6bのガラス管8内面の蛍光体被膜9の膜厚 d_2 には若干の差が有る。即ち、ガラス管8内への蛍光体被膜9の形成は、両端開口の直管形ガラス管を鉛直に立てて、その上から蛍光体懸濁液を流し込んでガラス管内面に塗布し、これを乾燥させ焼成して行われるが、ガラス管内に塗布された蛍光体懸濁液を乾燥させるときに、蛍光体懸濁液が鉛直なガラス管内面を自重で垂れ下り、このときにガラス管下部の蛍光体懸濁液の量が増えて、ガラス管下部に形成される蛍光体被膜の膜厚がガラス管上部の膜厚より大きくなる傾向にある。

【0015】尚、このような蛍光ランプ6の両端部6a、6bにおける蛍光体被膜9の膜厚 d_1 、 d_2 の差は、上記のような蛍光体被膜形成工程上で自然発生的に生じるのが通常であるが、膜厚 d_1 、 d_2 の差が所定の範囲で生じるように積極的に蛍光体被膜を形成するようにしてもよい。又、第1、第2端部6a、6bは蛍光ランプの電極の存在する部分に限定されることなく、曲成部に向けて広がりを持つ。

【0016】蛍光ランプ6の第1端部6aの蛍光体被膜9の膜厚 d_1 が第2端部6bの膜厚 d_2 より大きいとして、蛍光ランプ6をインバータ回路11に無造作に接続してインバータ点灯させると、蛍光ランプ6の膜厚大の第1端部6aの輝度が膜厚小の第2端部6bの輝度より高くなるか、同程度となる傾向にあることが実験により確認された。この実験結果は、蛍光ランプ6の両端部6a、6bの電極に印加する電圧レベルの大小を考慮せず行った結果であり、また、このような蛍光ランプ6の両端部6a、6bでの輝度の差は、液晶ディスプレイパネルのバックライトの光源に適した管径2.5～5mm程度の細長い冷陰極型蛍光ランプにおいて目立って発生する傾向にあることも分かっている。

【0017】また、蛍光ランプ6の蛍光体被膜9の膜厚差を考慮すること無く無造作に蛍光ランプ6をインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hと低電圧側出力端子12Lに接続してインバータ点灯させると、蛍光ランプ6の高電圧側出力端子12Hに接続された側の端部の輝度が、低電圧側出力端子12Lに接続された側の端部の輝度より高くなるか、同程度になる傾向にあることが実験で分かった。この電圧差による蛍光ランプ6の両端部6a、6bの輝度差は、上記蛍光体被膜9の膜厚差による輝度差と大差無いことも実験で確認されている。

【0018】従って、本発明においては、図1に示したように、蛍光ランプ6の膜厚大の第1端部6aの電極をインバータ回路11の低電圧側出力端子12Lに接続し、膜厚小の第2端部6bの電極をインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hに接続する。このように配線された蛍光ランプ6をインバータ回路11で点灯させると、蛍光ランプ6の第1端部6aの輝度は、低電圧印加による輝度ダウン分が、第1端部6aの膜厚大の蛍光体被膜9の発光による輝度アップ分で補われ、逆に、第2端部6bの輝度は、膜厚小の蛍光体被膜9の発光による輝度ダウン分が、第2端部6bの電極に印加される高電圧による輝度アップ分で補われる。その結果、蛍光ランプ6の両端部6a、6bの輝度が均衡し、輝度差がほとんど無くなって、図2に示すように拡散板3における蛍光ランプ6の両端部6a、6bの真上の輝度が均一化される。

【0019】いま仮に、蛍光ランプ6の膜厚大の第1端部6aの電極をインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hに接続し、膜厚小の第2端部6bの電極を低電圧側出力端子12Lに接続したとする。この場合、蛍光ランプ6の第1端部6aは、膜厚大と高電圧印加が重なり、反対の第2端部6bは、膜厚小と低電圧印加が重なって、第1端部6aの輝度が第2端部6bの輝度より高くなる可能性が高くなることが分かる。このような配線が従来行われることがあって、蛍光ランプ両端部真上

での輝度のばらつきが発生することがあったが、この傾向は上記した実施例の配線により無くなる。

【0020】ところで、上記実施例のバックライトユニットにおいては蛍光ランプ6とインバータ回路11の配線時に、蛍光ランプ6の膜厚大の第1端部6aをインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hに接続し、膜厚小の第2端部6bを低電圧側出力端子12Lに接続する配線ミスが生じることがあるが、この配線ミスは次の手段行使で回避される。

【0021】即ち、蛍光ランプ6の表面に、蛍光体被膜9の膜厚大の第1端部6aと膜厚小の第2端部6bが目視等で分別確認できる膜厚表示手段13を付設しておく。膜厚表示手段13は、例えば第1端部6aの表面にマーキングされた塗料、テープなどである。この蛍光ランプ6の膜厚表示手段13を目視で確認したり、センサで自動検出することで蛍光ランプ6の両端部6a、6bの膜厚大小の分別確認をして、インバータ回路11に配線するようにすれば、上記配線ミスが防止される。また、インバータ回路11の高電圧側出力端子12Hと低電圧側出力端子12Lにも電圧高低の表示手段を付設しておけば、蛍光ランプ6との配線ミスが尚更確実に防止される。

【0022】図1のバックライトユニットの具体例、実験例を説明する。2本のU形蛍光ランプ6に、管径3mmで端部から屈曲部までの長さ L_1 が130～140mmの冷陰極型蛍光ランプを使用し、各2本のU形蛍光ランプ6の内側端部を膜厚大、低電圧側として、ランプハウジング5の高さが10mmの6インチ画面のバックライトユニットを構成し、蛍光ランプ6を45KHzの高周波電圧でインバータ点灯させる。このバックライトユニットの拡散板3上を格子状に9等分割してそれぞれの輝度均斉度を測定したところ、次の結果が得られた。

【0023】拡散板3の蛍光ランプ端部側の周辺部の両端部と中央部の輝度を測定すると、両端部の輝度が $6430\text{Cd}/\text{m}^2$ 、中央部の輝度が $6700\text{Cd}/\text{m}^2$ となり、拡散板3の蛍光ランプ端部側の周辺部での輝度均斉度[(最小輝度/最大輝度)×100]が96%と改善され、この輝度均斉度が安定することが分かった。因みに上記と同一の2本の蛍光ランプ6をインバータ回路11に無造作に配線して、拡散板3の蛍光ランプ端部側の周辺部の両端部と中央部の輝度を測定すると、悪い例で両端部の輝度が $55300\text{Cd}/\text{m}^2$ 、中央部の輝度が $7630\text{Cd}/\text{m}^2$ となり、拡散板3の蛍光ランプ端部側の周辺部での輝度均斉度が72%と悪くなることがある。以上の実験結果から、図1バックライトユニットにおいては、拡散板3上の輝度のばらつきが確実に低減され、高品質液晶ディスプレイパネルのバックライトとして好適であることが分かった。

【0024】特に蛍光ランプを2本並設する場合、膜厚、電圧印加条件は、図1に示すように構成することが望ましいが、逆にすることもできる。即ち、膜厚大を外側に、膜厚小を内側にし、膜厚大側の電極に低圧を、膜厚小側の電極に高圧を印加する。

【0025】図3の実施例に示されるバックライトユニットは、U形蛍光ランプ6を1本だけ使用している。この蛍光ランプ6は、管径3mmで端部から屈曲部までの長さ L_2 が84mmの冷陰極型蛍光ランプで、これの蛍光体被膜9の膜厚大側の第1端部6aの電極をインバータ回路11の低電圧側出力端子12Lに接続し、膜厚小側の第2端部6bの電極をインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hに接続する。

【0026】図3のバックライトユニットにおいて、拡散板3上の蛍光ランプ6の両端部6a、6b真上での輝度は $4850\text{Cd}/\text{m}^2$ と $4820\text{Cd}/\text{m}^2$ と大差無く、拡散板3の蛍光ランプ端部側の周辺部の輝度均斉度が85%以上になることが実験で分かっている。また、因みに1本の蛍光ランプ6をインバータ回路11に無造作に配線して、拡散板3上蛍光ランプ6の両端部6a、6b真上での輝度を測定すると、 $4480\text{Cd}/\text{m}^2$ と $5530\text{Cd}/\text{m}^2$ と大差が生じ、拡散板3の蛍光ランプ端部側の周辺部の輝度均斉度が77%程度に悪くなることが実験で分かっている。この実験結果から、図3のバックライトユニットにおいても蛍光ランプ6の両端部6a、6bの真上の輝度が均衡して、拡散板3上の輝度均斉度が改善されることが分かる。

【0027】尚、本発明は、U形蛍光ランプを使用した直下型バックライトユニットに限らず、直管形蛍光ランプ、W形蛍光ランプ等を使用した直下型バックライトユニットにおいても上記同様に適用できる。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、蛍光ランプの両端部の蛍光体被膜の膜厚が大小相違し、膜厚大の片端部の電極をインバータ回路の低電圧側に接続し、他の膜厚小の端部の電極をインバータ回路の高電圧側に接続することで、蛍光ランプ点灯時における蛍光ランプ両端部の輝度が均衡して、拡散板の蛍光ランプの両端部真上の輝度均一化が可能となり、拡散板上全域の輝度均斉度

の均一化が実現できる。

【0029】また、蛍光ランプに管径が2.5～5mmの細長い冷陰極型蛍光ランプ、U形蛍光ランプを使用することで、高品質液晶ディスプレイパネルのバックライトとして好適なバックライトユニットが容易に製作できる。

【0030】また、蛍光ランプに両端部の蛍光体被膜の膜厚の大小を表示する膜厚表示手段を付設することで、蛍光ランプとインバータ回路間の配線ミスが容易に防止でき、組立製作上に有利なバックライトユニットが提供できる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るバックライトユニットの実施例を示す一部省略部分と部分拡大断面を含む平面図。

【図2】図1バックライトユニットの蛍光ランプ端部真上での輝度分布図。

【図3】本発明に係るバックライトユニットの他の実施例を示す一部省略部分と部分拡大断面を含む平面図。

【図4】従来のバックライトユニットの一部省略部分を含む平面図。

【図5】図4A-A線に沿う断面図。

【図6】図4バックライトユニットの蛍光ランプ端部真上での輝度分布図。

【符号の説明】

3 拡散板

5 ランプハウス

6 蛍光ランプ

6a (膜厚大側の)端部

6b (膜厚小側の)端部

8 ガラス管

9 蛍光体被膜

11 インバータ回路

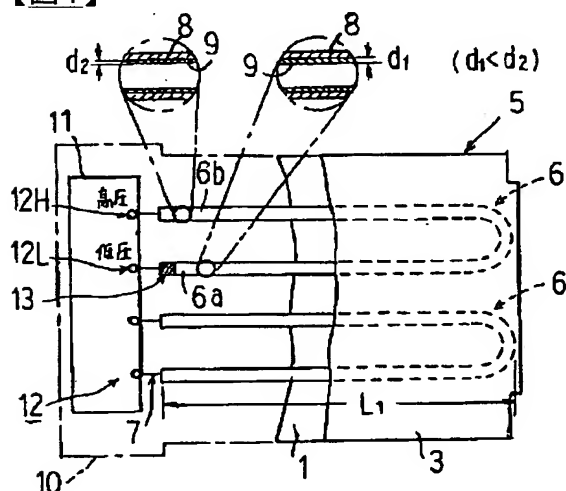
12H 高電圧側出力端子

12L 低電圧側出力端子

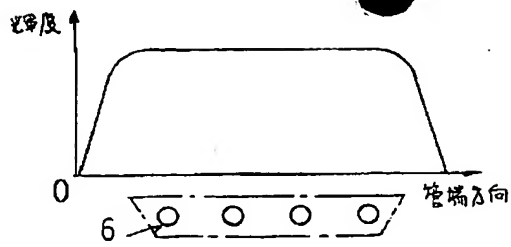
13 膜厚表示手段

図面

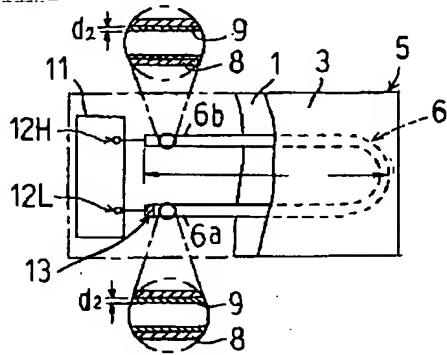
【図1】



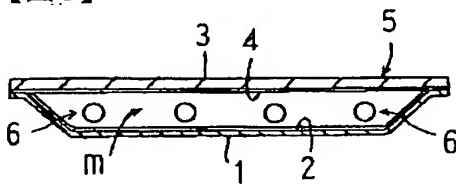
【図2】



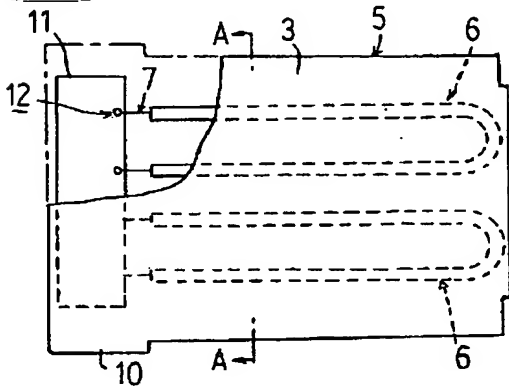
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

